

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63185515
PUBLICATION DATE : 01-08-88

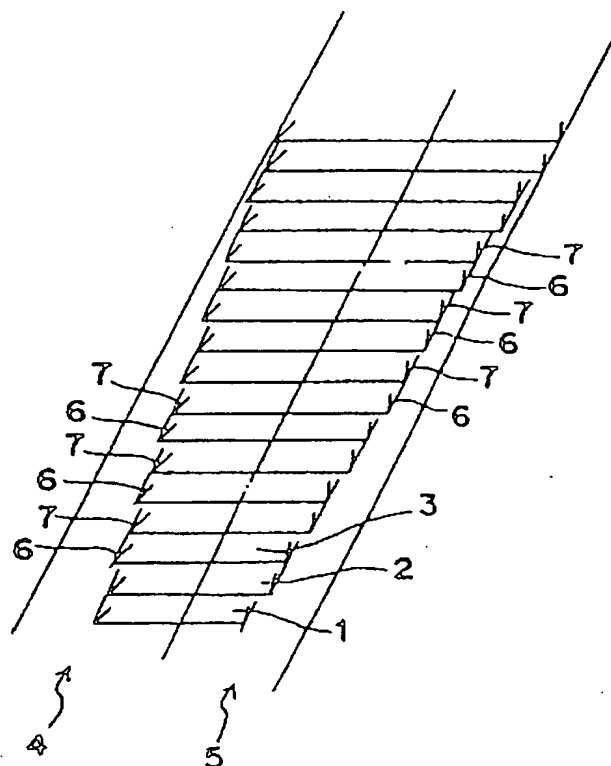
APPLICATION DATE : 03-06-87
APPLICATION NUMBER : 62140492

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : YOSHIDA MICHIO;

INT.CL. : B23D 43/00

TITLE : HELICAL BROACH



ABSTRACT : PURPOSE: To cancel out a deviation due to a cutting force during cutting by inside cutting edges so as to ensure the degree of finishing accuracy by allowing spline teeth giving cutting force in the acute angle side part and spline teeth giving cutting force in the obtuse angle side part to fall into a cutting condition with suitable numbers, respectively.

CONSTITUTION: A spline teeth 1 performs cutting in its acute angle side part 4 and in obtuse angle side part 5 while a spline tooth 2 is formed in its acute angle side part 4 with a guide edge 7 having a cutting depth of zero and in its obtuse angle side part 5 with a cutting edge 6 having a cutting depth of a certain value so as to constitute a second spline teeth. A spline tooth 3 is formed in its acute angle side part with a cutting edge 6 having a cutting depth of a certain value and its obtuse angle side part with a guide edge 7 having a cutting depth of zero so as to constitute a first spline tooth. The pitches of spline teeth are set so that at least two spline teeth fall in a cutting condition, simultaneously, and therefore, both of the cutting edges 6 on the acute angle side 5 and the obtuse angle side 4 fall always into a cutting condition, simultaneously.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-185515

⑤ Int. Cl.⁴
B 23 D 43/00

識別記号 庁内整理番号
7366-3C

④ 公開 昭和63年(1988)8月1日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 ヘリカルブローチ

⑭ 特 願 昭62-140492

⑮ 出 願 昭62(1987)6月3日

優先権主張 ⑯ 昭61(1986)9月17日 ⑰ 日本(JP) ⑱ 特願 昭61-220623

⑲ 発 明 者	脇 平 浩 一 郎	兵庫県神戸市垂水区学ヶ丘4-13-8
⑲ 発 明 者	樽 政 永 悦	兵庫県姫路市別所町別所643
⑲ 発 明 者	吉 田 道 雄	兵庫県加古川市野口町野口119-161
⑳ 出 願 人	株式会社神戸製鋼所	兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
㉑ 代 理 人	弁理士 青山 葆	外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ヘリカルブローチ

2. 特許請求の範囲

(1). 仕上刃群の少なくとも後半部分に配列される各条の各スブライン刃において、

切り込み段差を有する切削刃(6)が鋭角側側部(4)に形成されるとともに切り込み段差が0以下の案内刃(7)が鈍角側側部(5)に形成される第1スブライン刃(2)と、

前記切削刃(6)が前記鈍角側側部(5)に形成されるとともに前記案内刃(7)が前記鋭角側側部(4)に形成される第2スブライン刃(3)とが、被加工物の切削方向における厚さ寸法内に所定の数ずつ交互に配列されてなることを特徴とするヘリカルブローチ。

(2). 前記仕上刃群の同一円周上に配列される前記第1スブライン刃(2)と第2スブライン刃(3)とが、所定の数ずつ交互に配列される特許請求の範囲第1項記載のヘリカルブローチ。

(3). 前記鋭角側側部(4)の切削刃(6)および案内刃(7)の側面逃げ角(θ_1)よりも前記鈍角側側部(5)の切削刃(6)および案内刃(7)の側面逃げ角(θ_2)を大きくしてなる特許請求の範囲第1項または第2項記載のヘリカルブローチ。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は振れ歯内歯歯車、あるいはヘリカルインボリュートスブライン溝を切削加工するためのヘリカルブローチに関するものである。

【従来技術】

振れ歯内歯歯車を加工する切削工具としては、ヘリカルビニオンカッタが知られているが、自動車のトランスミッションに使用されている遊星減速部の外輪に設けられる振れ歯内歯歯車や、あるいは動力伝達手段に主として採用されるヘリカルインボリュートスブライン軸に適合するヘリカルインボリュートスブライン溝等は、構成部品の寸法形状の関係から前記ヘリカルビニオンカッタによる加工が不可能なため、通常はヘリカルブロー

チが採用されている。この種のヘリカルブローチは、たとえば「工具事典」(誠文堂新光社発行)の第272頁、図8.7に示されているが、スブライン刃の各切刃が所要の振れ角に沿って配置されており、一般的には第3図に部分省略した概略図で示すように、柄部11に繞いて案内部P、荒刃群R、仕上刃群Fが設けられ、後端部にはささえ部12が設けられている。

上記荒刃群Rには第4図にその切削機構を示すように、被削物13の下孔14に対して所要の内歯の歯形を、主に歯丈方向Hへ追い込んで切削形成すべく歯高を順次漸増させたスブライン刃15^{*}が設けられている。一方、上記仕上刃群Fに関しては、特開昭60-150907号公報にも記載されているように、この仕上歯群Fを前半部分と後半部分との2群に分割して構成し、前半部分においては、前記荒刃群Rのスブライン刃15^{*}で形成された歯形を所望の正規の外径寸法に仕上切削するために、形成される内歯の歯頂部Tのみを切削する外径を順次漸増させた丸刃16と、スブ

後半部分における各スブライン刃15の場合のように、左右両側部の切刃17、18が同時に切削に関与する状態では、それぞれの切刃17、18の両切刃から同時に排出される切り屑の先端部が互いに衝突して干渉しあい、切り屑が切刃と切削面との間に噛み込んで切削面を傷つけたり、あるいは切刃に溶着して仕上げ面精度や形状を劣化させる等の不都合を生じる。また、そればかりではなく、この切り屑の干渉により切刃先端部における切削境界面部の境界摩擦を著しく助長することになる。

この問題を解決する手段として、一般に仕上歯群の各スブライン刃の切削に関与する切刃を鋭角側および鈍角側の両側部のうち片側ずつに形成する方法が知られている。第6図は、この方法によって形成される1条の各スブライン刃における各切刃を模式的に示す説明図である。この図に示された例では、切削に関与する順が第1番目から第7番目までのスブライン刃25が切削に関与する切刃21(切り込み段差を有する刃)を図において左

特開昭63-185515(2)

ライン外径を仕上げる前記スブライン刃15^{*}とを軸方向に交互に設け、後半部分に関しては、第9図にその切削機構を示すように、前記内歯の歯形を主に歯厚方向に追い込んで、さらに精度の高い歯形を切削形成すべく、歯厚のみを順次漸増させるとともにその切刃を左右両側部に形成したスブライン刃15のみで構成したものが知られている。この各スブライン刃15は所要の振れ角 α に沿って配列されていることは言うまでもないが、その左右両側部に形成された切刃は、従来技術ではその両切刃17、18が同時に切削に関与するのが一般的である。尚、19は各刃間に設けられたチップルームである。

【発明が解決しようとする問題点】

ところで、上記構成からなる従来のヘリカルブローチにおいては、第5図に断面図として示すように被削物13の下孔14にブローチCの案内部Pを挿入し、被削物13に対してブローチCを相対的に回転運動させるとともに引き下げて使用されるものであるが、特に、上述した仕上歯群Fの

側の鋭角側側部23に形成しており、その右側の鈍角側側部24には切削に関与しない案内刃22(切り込み段差が0の刃)が形成されている。一方、第9番目から第17番目までのスブライン刃26には、切削に関与する切刃21を鈍角側側部24に形成しており、その鋭角側側部23には切削に関与しない案内刃22が形成されている。このようなスブライン刃25、26による切削では上述のごとき切り屑の干渉はおこらない。しかしながら、片刃による切削であるため切削力が一方に偏って作用し、切削に関与しているスブライン刃が切削側である切刃21とは反対の案内刃22側へ押し付けられたり、あるいは切削側の切刃21の方へどんどん食い込んで行く現象が生じる。その結果、上述の押し付けられる場合には案内刃22側で溶着が起こり、極端な場合には切削側から押されてバランスがくずれ、切刃21の破損が生じる。さらには、溶着が起こると切削時のバランスがくずれて微小振動が発生し、切刃21および案内刃22の摩擦が助長される。また、食い込みの場合

特開昭63-185515(3)

には被加工歯車の歯筋に所謂たおれが生じたり、歯齧の幅が広がったりする。

本発明は上述のごとき問題点に鑑み、これらを有効に解決すべく創案されたものである。したがってその目的は、ヘリカルブローチによる片刃切削において、切削力の偏りを相殺し、歯形仕上がり精度を確保するとともに工具寿命を長くできるヘリカルブローチを提供することにある。

【問題点を解決するための手段】

本発明に係るヘリカルブローチは、従来技術の問題点を解決し、目的を達成するために以下のような構成を備えている。

すなわち、仕上刃群の少なくとも後半部分に配列される各条の各スプライン刃において、切り込み段差を有する切削刃が鋭角側側部に形成されるとともに切り込み段差が0以下の、すなわち切り込み量が0となって実際には切削を行わない案内刃が鈍角側側部に形成される第1スプライン刃と、前記切削刃が前記鈍角側側部に形成されるとともに前記案内刃が前記鋭角側側部に形成される第2

スプライン刃と第2スプライン刃とを所定の数ずつ配列することによって、周方向にも切削力の偏りが相殺される。

また、鋭角側側部の側面逃げ角よりも鈍角側側部の側面逃げ角の方を大きくすることによって両側部における切削性が均等化される。

【実施例】

以下に本発明の好適一実施例について添付図面を参照して説明する。

第1図は、本発明に係るヘリカルブローチの一実施例において1条の各スプライン刃における各刃を模式的に示す説明図である。図示するように、たとえば第1番目と第2番目のスプライン刃1、2および第2番目と第3番目のスプライン刃2、3のように隣合う3枚のスプライン刃間では、鋭角側側部4で切り込み量が0の案内刃7が形成されている場合には鈍角側側部5で切り込み量を有する切削刃6が形成されており(第1番目と第2番目との間)、さらに後続のスプライン刃間(第2番目と第3番目との間)では案内刃7と切削刃

スプライン刃とが、被加工物の切削方向における厚さ寸法(切削長)内に所定の数ずつ交互に配列されている。

また、好ましくは前記仕上刃群の同一円周上に配列される前記第1スプライン刃と第2スプライン刃とが、所定の数ずつ交互に配列される。

さらに好ましくは、前記鋭角側側部の切削刃および案内刃の側面逃げ角よりも前記鈍角側側部の切削刃および案内刃の側面逃げ角の方が大きくされている。

【作用】

本発明に係るヘリカルブローチは、従来技術の問題点を解決し、目的を達成するために以下のように作用する。

すなわち、鋭角側側部に切削力が作用する第1スプライン刃と鈍角側側部に切削力が作用する第2スプライン刃とが適当な数ずつ同時に切削に関与することによって、切り屑の干渉を回避できる片刃切削を行っても、切削力の偏りが相殺される。

また、仕上刃群の同一円周上に配列される第1

6の形成される側部が入れ替わっている。すなわち、第1番目のスプライン刃1は鋭角側側部4および鈍角側側部5の両側部において切削を行なうが、第2番目のスプライン刃2は、第1番目のスプライン刃1に対して鋭角側側部4で切り込み量が0の案内刃7が形成されるとともに鈍角側側部5では切り込み量を有する切削刃6が形成されて第2スプライン刃として構成され、第3番目のスプライン刃3は、第2番目のスプライン刃2に対して鋭角側側部4で切り込み量を有する切削刃6が形成されるとともに鈍角側側部5で切り込み量が0の案内刃7が形成されて第1スプライン刃として構成されている。ところで、被加工物(図示せず)の切削方向の厚さ寸法(切削長)に対して、通常は少なくとも2枚のスプライン刃が同時に切削に関与するように各スプライン刃のピッチが設定されているので、鈍角側側部5の切削刃6と鋭角側側部4の切削刃6とが常に同時に切削に関与することになる。したがって、同時に切削に関与するスプライン刃の数が比較的少ない場合には、

特開昭63-185515(4)

同時に切削に関与する鈍角側側部5の切削刃6と鋭角側側部4の切削刃6の数を同じにし、それぞれのスブライン刃において偏って作用する切削力を互いに相殺させる。また、同時に切削に関与するスブライン刃の数が比較的多く、しかも例えばその数が奇数になるような場合には、切削力の偏りがさほど問題にはならない程度の数毎に第1スブライン刃と第2スブライン刃とが交互配置されていればよい。勿論、その数の差は少ないほど好ましく、また、切削長方向に関して切削力の作用している箇所をバランスよく平均化するためにも、少ない数毎の交互配置が好ましく、通常は1枚毎の交互配置となる。

ところで、第1図に示す実施例のように、第1番目のスブライン刃1に対して第2番目のスブライン刃2の鋭角側側部4で案内刃7が、鈍角側側部5で切削刃6が形成され、第2番目のスブライン刃2に対して第3番目のスブライン刃3の鋭角側側部4で切削刃6が、鈍角側側部5で案内刃7が形成され、以降の各スブライン刃において、切

れており、互いのスブライン刃の切削力は作用方向が同方向で相反して相殺される。全条数が偶数の場合には完全に相殺できるが、奇数の場合には1箇所だけ同じスブライン刃が隣接することになる。しかしながら、通常は加工される歯車の歯数が多いので1箇所程度の相殺されない切削力の偏りは殆ど問題にはならない。また、同一刃列内での第1スブライン刃と第2スブライン刃の配列順は、1枚ずつ交互であるのが好ましいが、2枚ずつあるいは3枚ずつであってもよく、あるいは案内刃も少しは切削に関与するような場合には同数枚ずつではなく、切削刃と案内刃との切削力の比に応じて第1スブライン刃が2枚ずつに対して第2スブライン刃を3枚ずつのように異数枚ずつ配列してもよい。

さらに、第2図に示すように、鋭角側側部4における側面逃げ角 θ_1 よりも鈍角側側部5における側面逃げ角 θ_2 の方が大きくされており、鈍角側側部5の切削性の悪さを改善し、両側部での切削抵抗を均一化することによって、切削力の偏り

削刃6と案内刃7とが順次交互に形成されるように、どの条においても第1スブライン刃と第2スブライン刃を同じ順で配列すると、各条間での各スブライン刃の関係は第7図の部分展開図に示すようになる。なお、切削刃6は図中太線で示している。すなわち、各条の第1番目のスブライン刃1どうしあるいは第2番目のスブライン刃2どうしというように、同一円周上に配置される各条の各スブライン刃どうし(以後、同一刃列と称す)において、切削刃6と案内刃7とが総ての条で鋭角側側部4または鈍角側側部5の同じ側に位置することになる。したがって、一つの刃列だけで切削力の作用する方向を考えると総て同じ方向になる。異なる刃列間ではこの切削力は相殺されるが、切削力は同一刃列内でも相殺されると更に好ましい。第8図の部分展開図に示されるような各スブライン刃の配列を有する実施例では、同一刃列内でも切削力は相殺される。すなわち、同一刃列で隣接する条のスブライン刃では、第1スブライン刃と第2スブライン刃が交互に位置するように配列さ

はさらに解消されている。

また、上述した実施例では、総て案内刃の切り込み段差が0として説明したが、工具製作上の精度の問題から完全に0とすることは困難であり、したがってプラスの段差がつかないように、実際には2~5 μ m程度のマイナスの寸法公差が与えられ、案内機能を損なわない程度の逃げが構成されるものである。

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば次のごとく優れた効果が発現される。すなわち、ヘリカルブローチによる片刃切削において、切削力の偏りを相殺し、歯形仕上がり精度を確保するとともに工具寿命を長くできる。

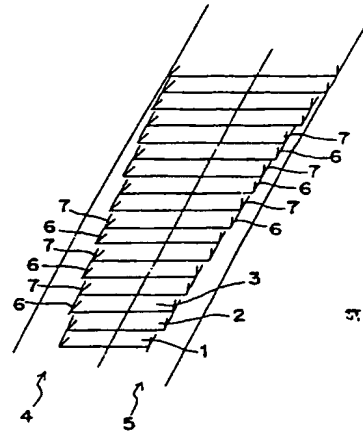
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るヘリカルブローチの一実施例において1条の各スブライン刃における各刃を模式的に示す説明図、第2図は本発明に係るヘリカルブローチの一実施例におけるスブライン刃の部分展開図、第3図はヘリカルブローチの概

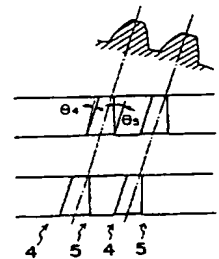
略構成を示す部分省略正面図、第4図は荒刃群の
切削機構説明図、第5図はヘリカルブローチの使
用態様図、第6図は従来技術によって形成される
1条の各スプライン刃における各切刃を模式的に
示す説明図、第7図は本発明に係るヘリカルブ
ローチの一実施例における各条の各スプライン刃の
配列状態を示す部分展開図、第8図は本発明に係
るヘリカルブローチの他の一実施例における各条
の各スプライン刃の配列状態を示す部分展開図、
第9図は仕上刃群において切刃を左右両側部に有
するスプライン刃による切削機構説明図である。

2…第2スプライン刃としての第2番目のスプ
ライン刃、3…第1スプラインとしての第3番目
のスプライン刃、4…鋭角側側部、5…鈍角側側
部、6…切削刃、7…案内刃、 θ_1 …鋭角側側部
の側面逃げ角、 θ_2 …鈍角側側部の側面逃げ角

第1図



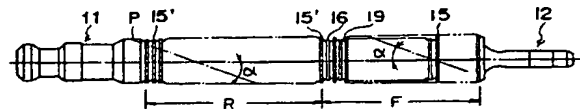
第2図



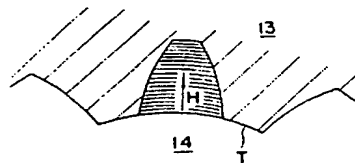
特許出願人
代理人 井理士

株式会社神戸製鋼所
青山 森(ほか2名)

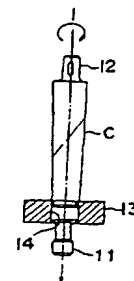
第3図



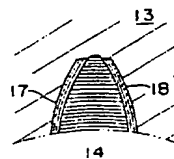
第4図



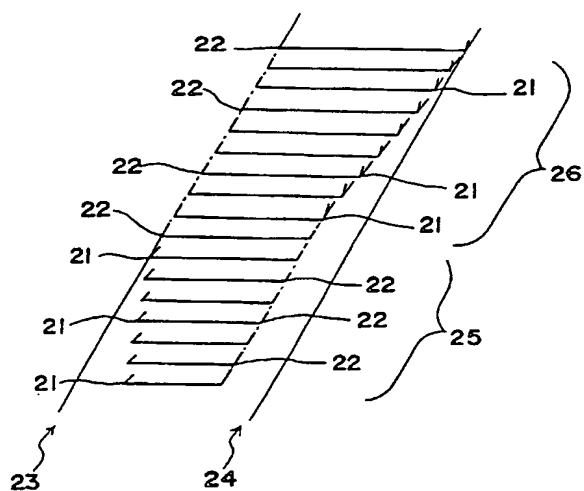
第5図



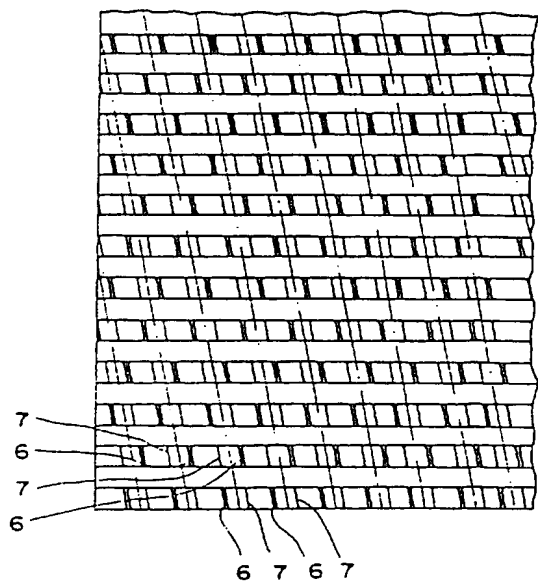
第9図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

